

517296

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



07 DEC 2004



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Dezember 2003 (24.12.2003)

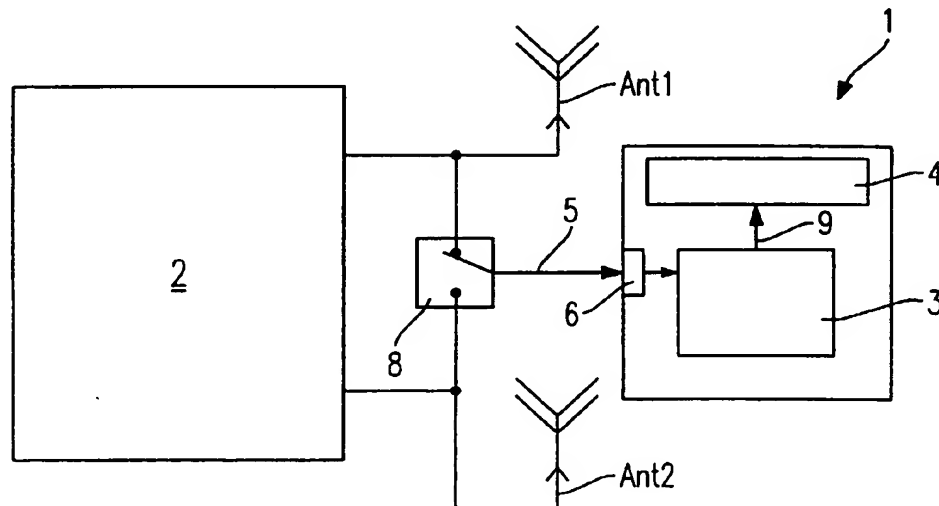
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/107567 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04B 17/00 (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/04567 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HELLER, Klaus
(22) Internationales Anmeldedatum: 30. April 2003 (30.04.2003) [DE/DE]; Waldpromenade 92g, 82131 Gauting (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: KÖRFER, Thomas; Mitscherlich & Partner,
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch Sonnenstrasse 33, 80331 München (DE).
(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
(30) Angaben zur Priorität: 102 26 639.5 14. Juni 2002 (14.06.2002) DE (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
102 26 639.5 14. Juni 2002 (14.06.2002) DE BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
von US): ROHDE & SCHWARZ GMBH & CO. KG
[DE/DE]; Mühldorfstrasse 15, 81671 München (DE).
Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: SIGNAL ANALYSER AND METHOD FOR DISPLAYING POWERS OF CODE CHANNELS WITH ORTHOGONAL TRANSMIT DIVERSITY

(54) Bezeichnung: SIGNALANALYSATOR UND VERFAHREN ZUM ANZEIGEN VON LEISTUNGEN VON CODE-KANÄLEN BEI ORTHOGONALER SENDE DIVERSITÄT



(57) Abstract: The invention relates to a signal analyser and a method for displaying powers of code channels of a CDMA signal which is sent with orthogonal transmit diversity (OTD), said signal being sent via at least one of at least two antennae (Ant1, Ant2). Once a code class (CC6, CC7) has been determined for representing the power of each individual code channel, the powers of the code channels (19, 147, 83,) in the next highest code class (CC7, CC8) to the code class determined (CC6, CC7) are defined using an evaluation device (3), and are associated with the respective antenna (Ant1, Ant2) according to the orthogonal transmit diversity in the determined code class (CC6, CC7). Once a code channel exchange has been carried out according to the actual association of the antennae (Ant1, Ant2) in relation to the code class (CC2, CC3, CC4, CC5) of the actually active code channels (2, 3, 15, 20), the powers of the code channels for at least one antenna (Ant1, Ant2) are correctly represented on a display device (4) in terms of the antenna.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/107567 A1



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Signalanalysator sowie Verfahren zum Anzeigen von Leistungen von Codekanälen eines CDMA-Signals, das mit orthogonaler Transmit Diversity (OTD) gesendet wird, wobei das Signal über zumindest eine von mindestens zwei Antennen (Ant1, Ant2) gesendet wird. Nach dem Bestimmen einer Codeklasse (CC6, CC7) für die Darstellung der Leistung der einzelnen Code-Kanäle werden die Leistungen der einzelnen Code-Kanäle (19, 147, 83,...) in der bezüglich der bestimmten Codeklasse (CC6, CC7) nächsthöheren Codeklasse (CC7, CC8) durch eine Auswerteeinrichtung (3) ermittelt und die Leistungen der einzelnen Code-Kanäle (19, 147, 83,...) der jeweiligen Antenne (Ant1, Ant2) entsprechend der orthogonalen Transmit Diversity in der bestimmten Codeklasse (CC6, CC7) zugeordnet. Nach dem Durchführen einer Code-Kanal-Vertauschung entsprechend der tatsächlichen Zuordnung der Antennen (Ant1, Ant2) bezüglich der Codeklasse (CC2, CC3, CC4, CC5) der tatsächlich aktiven Code-Kanäle (2, 3, 15, 20) werden die Leistungen der Code-Kanäle für zumindest eine Antenne (Ant1, Ant2) auf eine Anzeigevorrichtung (4) antennenrichtig dargestellt.

SIGNALANALYSATOR UND VERFAHREN ZUM ANZEIGEN VON LEISTUNGEN VON CODE-KANÄLEN BEI
ORTHOGONALER SENDE DIVERSITÄT

5

Die Erfindung betrifft einen Signalanalysator sowie ein Verfahren zum Anzeigen von Leistungen von Code-Kanälen eines CDMA (Code Division Multiple Access)-Signals.

- 10 Zur Überprüfung von Komponenten für Mobilfunksysteme der dritten Generation ist es erforderlich, Leistungen einzelner Code-Kanäle, aus denen sich das Gesamtsignal zusammensetzt, zu ermitteln. Zur Durchführung einer Auswertung der gemessenen Leistungen der einzelnen Code-
- 15 Kanäle werden die jeweiligen Leistungen der Code-Kanäle graphisch dargestellt.

- Hierzu ist aus der US 6,219,340 B1 bekannt, die einzelnen Leistungen der Code-Kanäle in Form eines Balkens
- 20 darzustellen. In Richtung der X-Achse werden die einzelnen Code-Kanäle so aufgetragen, daß die jeweils zu einer Codeklasse gehörenden Code-Kanäle nebeneinanderliegend angeordnet sind. Die Länge der für jeden Code-Kanal dargestellten Balken in Y-Richtung gibt dabei die
- 25 gemessene Leistung des jeweiligen Code-Kanals an. Die Zugehörigkeit der einzelnen Code-Kanäle zu einer Codeklasse, also zu einem bestimmten Spreizfaktor (Spreading Factor, SF), wird in der vorgeschlagenen Darstellung dadurch erreicht, daß entsprechend dem
- 30 niedrigeren Spreizfaktor der niedrigeren Codeklasse die Darstellung der zugeordneten Balken für den jeweils entsprechenden Code-Kanal der niedrigeren Codeklasse breiter ist.

- 35 Bei der Auswertung von Signalen mit orthogonaler Transmitter Diversity ergibt sich das Problem, daß die Leistungen der einzelnen Code-Kanäle und deren Verteilung auf die verwendeten Antennen damit nicht erkennbar sind. Insbesondere ist nicht vorgesehen, diejenigen Code-Kanäle,

welche zu einer aktiven Antenne eines tatsächlich aktiven Code-Kanals gehören, geschlossen darzustellen.

5 Daraus ergibt sich der Nachteil, daß für eine Antenne bei orthogonalem Transmit Diversity (Sendung über mehrere Antennen mit für die Antennen orthogonalem Code) nur ein Teil der tatsächlich für einen aktiven Code-Kanal relevanten Leistungen von Code-Kanälen dargestellt wird.

10 Es ist Aufgabe der Erfindung einen Signalanalysator sowie ein Verfahren zum Anzeigen von Leistungen von Code-Kanälen zu schaffen, bei dem für CDMA-Signale mit Transmit Diversity die darzustellenden Leistungen der Code-Kanäle für jeweils eine Antenne vollständig dargestellt werden.

15 Die Aufgabe wird durch das Verfahren nach Anspruch 1 und den Signalanalysator nach Anspruch 3 gelöst.

20 Bei orthogonaler Transmit Diversity wird das Signal eines aktiven Code-Kanals auf zumindest zwei Antennen verteilt. Hierzu werden zwei orthogonale Codes erzeugt, die der nächsthöheren Codeklasse zu entnehmen sind. Die niedrigere Code-Kanal-Nummer wird dann Antenne 1 zugeordnet, die höhere Code-Kanal-Nummer Antenne 2.

25 Aufgrund der Erzeugung der einzelnen Codes der Code-Kanäle für die jeweiligen Codeklassen und der Vorschrift für Transmit Diversity, daß die jeweils unteren Code-Kanäle, also diejenigen Code-Kanäle mit den niedrigen Code-Kanal-
30 Nummern, einer ersten Antenne bzw. die oberen Code-Kanäle einer zweiten Antenne zuzuordnen sind, wenn ein Signal mit Transmit Diversity gesendet wird, ist bei der Darstellung eines aktiven Code-Kanals in einer höheren Codeklasse nur jeder zweite gemessene Code-Kanal dem Code-Ast der
35 tatsächlich aktiven Antenne zugeordnet. Diese irreführende Zuordnung wird durch das erfindungsgemäße Verfahren bzw. in einer Auswerteeinrichtung des erfindungsgemäßen Signalanalysators entsprechend der Entstehung der Code-Kanäle aus der Hadamard-Matrix korrigiert. Damit sind in

der korrigierten Darstellung die Leistungen aller jeweils zu einer tatsächlich aktiven Antenne gehörenden Code-Kanäle angezeigt.

- 5 Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie des erfindungsgemäßen Signalanalysators.

10 Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand der nachfolgenden Beschreibung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausschnitts eines Code-Baums;
- 15 Fig. 2 eine Übersicht über die Zuordnung für das Beispiel aus Fig. 1;
- Fig. 3 ein Blockschaltbild eines beispielhaften Meßaufbaus mit dem erfindungsgemäßen Signalanalysator;
- 20 Fig. 4 eine weitere schematische Darstellung eines Ausschnitts eines Code-Baumes;
- 25 Fig. 5A-C drei weitere schematische Darstellungen von Ausschnitten eines Code-Baumes;
- Fig. 6 eine graphische Darstellung der Anzeigevorrichtung vor Durchführen der Code-Kanal-Vertauschung; und
- 30 Fig. 7 eine graphische Darstellung der Leistungen der Code-Kanäle nach Durchführen der Code-Kanal-Vertauschung.
- 35

In Fig. 1 ist ein Ausschnitt eines Code-Baums schematisch dargestellt. In horizontaler Richtung sind die einzelnen Code-Klassen aufgetragen, welche mit den Bezeichnungen CC5

für Codeklasse 5, CC6 für Codeklasse 6, usw. bezeichnet sind. Im dargestellten Beispiel soll der Code-Kanal mit der Nummer 19 der Codeklasse CC5 aktiv sein. Bei Senden des Signals mit orthogonaler Transmit Diversity wird der dem Code-Kanal 19 der Codeklasse CC5 zugeordnete Code zur Verteilung auf die beiden Antennen Ant1 und Ant2 um einen zusätzlichen Faktor gespreizt. Der tatsächlich in Codeklasse CC5 aktive Kanal 19 wird daher in der Codeklasse CC6 als Code-Kanal 19 auf Antenne Ant1 und als Code-Kanal 51 auf Antenne Ant2 gesendet.

Das Bildungsgesetz der Code-Kanal-Nummern ist wie folgt: Die Code-Kanal-Nummer für Antenne Ant1 ist die Basis-Codekanal-Nummer. Die Code-Kanal-Nummer für Antenne Ant2 ist die Basis-Codekanal-Nummer zuzüglich Basis-Spreizfaktor.

Im vorliegenden Beispiel sei angenommen, daß eine Darstellung der Leistungen der Code-Kanäle in Codeklasse CC7 erfolgen soll. Hierzu ist es zunächst erforderlich, den zusätzlichen Spreizfaktor aufgrund der orthogonalen Transmit Diversity zu berücksichtigen, indem vor der Darstellung der Codeklasse CC7 die nächst höhere Codeklasse CC8 gemessen wird. Entsprechend der Vorschrift für das Erzeugen der Codes und Zuweisen der Code-Kanäle zu den einzelnen Antennen bei der orthogonalen Transmit Diversity sind die einzelnen Code-Kanäle, wie in der Fig. 1 dargestellt, auf die Antennen Ant1 bzw. Antenne Ant2 verteilt.

Dies bedeutet, daß ein Messen der Leistungen der einzelnen Code-Kanäle in der Codeklasse CC8 ergibt, daß die Leistungen der Code-Kanäle 19, 83, 51 und 115 für die Antenne Ant1 gemessen werden, und für die Antenne Ant2 die Code-Kanäle 147, 211, 179 und 243. Diese Zuordnung ergibt sich aus der Vorschrift, daß jeweils die untere Hälfte der Kanalnummern der Antenne Ant1 zuzuordnen sind und die obere Hälfte der Kanalnummern der Antenne Ant2.

Für das gewählte Beispiel ist jedoch tatsächlich die Antenne Ant1 mit dem Code-Kanal 19 in Codeklasse CC5 aktiv, so daß der Antenne Ant1 für eine antennenrichtige Wiedergabe der gemessenen Leistungen die Code-Kanäle 19, 147, 83 sowie 211 zuzuordnen sind, wie sich dies aus der Darstellung des entsprechenden Code-Astes in Fig. 1, die einer "bitreversen Darstellung" entspricht, ergibt. Dementsprechend umfaßt eine antennenrichtige Darstellung für Antenne Ant2 die Code-Kanäle 51, 179, 115 und 243, welche sich aus dem Code-Ast ergeben, der in Codeklasse CC6 in dem Code-Kanal 51 seinen Ursprung hat.

In Fig. 2 ist schematisch die Zuordnung für das gewählte Beispiel aus Fig. 1 dargestellt. In der oberen Hälfte der Fig. 2 sind die Leistungen der Codekanäle so dargestellt, wie sie sich aus der Messung in Codeklasse CC8 unmittelbar ergeben. Dies führt dazu, daß die Code-Kanäle mit den Nummern 19, 51, 83 und 115, die in Codeklasse CC7 vorhanden sind, aufgrund der orthogonalen Transmitter Diversity jeweils einmal für Antenne Ant1 dargestellt sind und einmal für Antenne Ant2 dargestellt sind. Für Antenne Ant2 ist zur besseren Verständlichkeit zusätzlich die Code-Kanal-Nummer, wie sie in Codeklasse CC8 der Fig. 1 dargestellt ist, aufgetragen.

Wie bereits zu Fig. 1 ausgeführt wurde, müßte eine zuordnungsrichtige Darstellung der Antenne Ant1 in Codeklasse CC7 diejenigen Code-Kanäle umfassen, welche aus dem Code-Kanal 19 der Codeklasse CC6 entsprechend dem Code-Ast erzeugt werden. In der oberen Hälfte der Fig. 2 sind diese Code-Kanäle durch die nicht ausgefüllten Balken dargestellt.

Um nun eine antennenrichtige Zuordnung der Code-Kanäle zu erzwingen, werden die jeweils zur Antenne Ant1 gehörenden Code-Kanäle, wie dies durch die Pfeile in Fig. 2 dargestellt ist, erfindungsgemäß tatsächlich der Antenne Ant1 zugeordnet. Die in der oberen Hälfte der Fig. 2 grau dargestellten Code-Kanäle, die tatsächlich der Antenne

Ant2 zuzuordnen sind, werden erfindungsgemäß dementsprechend in der unteren Hälfte rechts bei der Antenne Ant2 korrekt dargestellt.

- 5 Damit bei der Durchführung der korrekten Zuordnungen keine Leistungswerte der Code-Kanäle überschrieben werden, wird vor Durchführung der Abbildung der einzelnen Code-Kanäle zu ihrer jeweils tatsächlich aktiven Antenne, ein Abbild des Meßergebnisses erzeugt. Damit bleiben sämtliche
10 Leistungen der Code-Kanäle mit ihrem richtigen Wert erhalten.

- Von besonderem Vorteil ist die Darstellung bezüglich der tatsächlichen aktiven Antenne eines aktiven Kanals dann,
15 wenn nicht über beide Antennen gesendet wird, sondern lediglich eine der beiden Antennen aktiv ist. Wie sich aus der oberen Hälfte der Darstellung in Fig. 2 unmittelbar erkennen läßt, würden ohne die Durchführung der korrekten Zuordnung sowohl die Antenne Ant1 als auch die Antenne
20 Ant2 Kanäle mit Leistung aufweisen. Nach Durchführung der Code-Kanal-Vertauschung, ist für eine tatsächlich aktive Antenne Ant1 in der unteren Hälfte nur Leistung für Code-Kanäle angezeigt, die tatsächlich der Antenne Ant1 zugeordnet sind, wohingegen für die grau dargestellten
25 Code-Kanäle der Antenne Ant2 keine Leistung angezeigt würde.

- In Fig. 3 ist ein Blockschaltbild dargestellt, das einen erfindungsgemäßen Signalanalysator 1 zeigt, mit dessen
30 Hilfe beispielsweise das Signal einer Basisstation 2 analysiert werden soll. Der Signalanalysator 1 umfaßt eine Auswerteeinrichtung 3 sowie eine Anzeigevorrichtung 4. Ein CDMA-Signal 5 wird über einen Eingangsanschluß 6 dem Signalanalysator 1 zugeführt. Im dargestellten
35 Ausführungsbeispiel wird das CDMA-Signal 5 über einen Umschalter 8, der mit dem Signalanalysator 1 verbunden ist, empfangen. Anstelle der direkten Verbindungsleitung, über die das Signal 5 übermittelt wird, könnte auch eine Antenne an dem Eingangsanschluß 6, welche das von der

Basisstation 2 über die Antennen Ant1, Ant2 abgestrahlte CDMA-Signal 5 empfängt, oder ein Kombinierer, welcher das Summensignal von Antenne Ant1 und Antenne Ant2 erzeugt, angeschlossen sein.

5

Nachdem das CDMA-Signal 5 nur einer der beiden Antennen Ant1 oder Ant2 von dem Signalanalysator 1 empfangen ist, wird in der Auswerteeinrichtung 3 die Leistung für die Code-Kanäle derjenigen Codeklasse ermittelt, welche die
10 nächsthöhere zu der darzustellenden Codeklasse ist, die beispielsweise durch einen Bediener festgelegt wird. Im vorstehend beschriebenen Beispiel wäre das die Codeklasse CC8 für die darzustellende Codeklasse CC7. Anschließend wird in der Auswerteeinrichtung 3 eine Abbildung der
15 gemessenen Leistungen der Code-Kanäle erzeugt, wobei aus dieser Abbildung schließlich die Code-Kanäle, welche der entsprechenden Antenne Ant1 bzw. Antenne Ant2 zuzuordnen sind, ermittelt werden.

20 Die so ermittelten Leistungen der Code-Kanäle für die Antenne Ant1 bzw. für die Antenne Ant2 werden anschließend über eine Verbindung 9 der Anzeigevorrichtung 4 zugeführt. Auf der Anzeigevorrichtung 4 wird dann vorzugsweise ein Balkendiagramm dargestellt, welches die Leistungen der
25 Code-Kanäle zu der darzustellenden Codeklasse, im vorliegenden Fall der Codeklasse CC7, enthält, wobei die Anzeigevorrichtung 4 vorzugsweise jeweils nur Antenne Ant1 oder Antenne Ant2 darstellt.

30 In Fig. 4 ist für einen aktiven Code-Kanal 2 der Codeklasse 2 der sich ergebende Code-Baum dargestellt. Aufgrund der orthogonalen Transmit-Diversity wird der aktive Code-Kanal 2 der Codeklasse CC2 über eine Antenne Ant1 und eine Antenne Ant2 gesendet, wobei die Antenne
35 Ant1 den Code-Kanal 2 der Codeklasse CC3 enthält und die Antenne 2 den Code-Kanal 6 der Codeklasse CC3. Bei einer Darstellung der gemessenen Leistung der einzelnen Code-Kanäle wäre dementsprechend für die Antenne Ant1 jeweils diejenige Leistung der Code-Kanäle anzuzeigen, welche von

dem Code-Kanal 2 der Codeklasse CC3 ausgehen. In der Fig. 4 ist dies die gesamte obere Hälfte des dargestellten Code-Baums. Wird eine Darstellung der Codeklasse CC6 gewählt, so wären dementsprechend in einer antennenrichtigen Darstellung bezüglich der Antenne Ant1 die Code-Kanäle 2, 66, 34, usw. bis 122 darzustellen, wie dies der oberen Hälfte der bezüglich Codeklasse CC7 dargestellten Code-Kanäle entspricht.

10 Zu Darstellung der Leistungen der Code-Kanäle in Codeklasse CC6 muß bei orthogonaler Transmit Diversity, wie dies vorstehend bereits beschrieben wurde, die Leistung der einzelnen Code-Kanäle in der Codeklasse CC7 gemessen werden. Dabei ergibt sich aufgrund der Zuordnung
15 der einzelnen Code-Kanal-Nummern zu Antenne Ant1 bzw. Antenne Ant2, daß nur jede zweite Code-Kanal-Nummer der Codeklasse CC7 der Antenne Ant1 zugeordnet ist.

Zur Darstellung der Leistung auf der Anzeigevorrichtung 4 werden die Kanäle erfindungsgemäß so sortiert, daß auf der X-Achse aufsteigende Code-Kanal-Nummern angeordnet sind. In Codeklasse CC7 existieren die Kanal-Nummern 0 bis 127, wobei die Code-Kanal-Nummern 0 bis 63 der Antenne Ant1 zugeordnet sind und die Code-Kanal-Nummer 64 bis 127 der
25 Antenne Ant2. Die sich daraus ergebende Darstellung auf der Anzeigevorrichtung 4 des Signalanalysators 1 ist in Fig. 6 dargestellt, wobei angenommen wird, daß für die Antenne Ant2 jeweils nur Rauschleistung meßbar ist. Ohne Durchführung der erfindungsgemäßen Code-Kanalvertauschung
30 ist daher nur für die Code-Kanäle 2, 10, 18, 26, 34, 42, 50 und 58, welche in der Fig. 6 dunkel dargestellt sind, eine Leistung eines aktiven Code-Kanals meßbar.

Aus dem Code-Ast der Antenne Ant1 aus Fig. 4 ergibt sich
35 dagegen, daß Leistungen, die in den Code-Kanälen 66, 74, 82, 90 usw. meßbar sind, ebenfalls der Antenne Ant1 zuzuordnen sind.

Nach Durchführung der erfindungsgemäßen Code-Kanal-Vertauschung ergibt sich das in Fig. 7 dargestellte Bild auf der Anzeigevorrichtung 4, wobei die ursprünglich der Antenne Ant2 zugeordneten Code-Kanäle 66, 74, 82 usw. nun
5 in den Bereich der unteren Code-Kanal-Nummern abgebildet wurden und damit antennenrichtig für die Antenne Ant1 dargestellt werden. In der Fig. 7 sind daher Leistungen für die Code-Kanäle 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26 usw. zu erkennen.

10

In den Fig. 5A, 5B und 5C sind weitere Ausschnitte aus Code-Bäumen für den aktiven Code-Kanal 3 der Code-Klasse CC3, den aktiven Code-Kanal 15 der Codeklasse CC4 und den aktiven Code-Kanal 20 der Codeklasse CC5 dargestellt. Die
15 jeweils in der Codeklasse CC7 gemessenen Leistungen für Antenne Ant1 sind entsprechend dem vorstehend ausführlich erläuterten Beispiel aus Fig. 4 in Fig. 6 ebenfalls dargestellt. Zur besseren Unterscheidung sind die so dargestellten Code-Kanäle 3, 15, 19, 20 usw. hellgrau
20 dargestellt.

Fig. 7 dagegen zeigt wiederum eine antennenrichtige Darstellung alle bezüglich einer Antenne Ant1 gemessenen Leistungen in den Code-Kanälen. Der verständlicheren
25 Darstellung wegen wurde bei der Darstellung der Fig. 6 davon ausgegangen, daß die Antenne Ant2 jeweils inaktiv ist. In der Praxis jedoch wird meist auch Antenne Ant2 zur Datenübertragung beitragen. Damit in den jeweiligen Code-Kanälen anfallende Leistung der Antenne Ant2 nicht durch
30 die Leistungen der Antenne Ant1 bei der Code-Kanal-Vertauschung überschrieben wird, ist vorher eine entsprechende Speicherung der von Antenne Ant2 stammende Leistungen erforderlich. Eine solche Speicherung kann z. B. durch das Abbild der Leistungen der einzelnen Code-
35 Kanäle vor Durchführung der Code-Vertauschung in einen Speicher erreicht werden.

Ansprüche

- 5 1. Verfahren zum Anzeigen von Leistungen von Code-Kanälen eines CDMA (Code Division Multiple Access)-Signals, das mit orthogonaler Transmit Diversity (OTD) gesendet wird, wobei das Signal über zumindest eine von mindestens zwei Antennen (Ant1, Ant2) gesendet wird, mit folgenden
- 10 Verfahrensschritten:
- Empfangen des CDMA-Signals
 - Bestimmen einer Codeklasse (CC6, CC7) für die Darstellung der Leistung der einzelnen Code-Kanäle;
 - Ermitteln der Leistungen der einzelnen Code-Kanäle

15 (19, 147, 83,...) in der bezüglich der bestimmten Codeklasse (CC6, CC7) nächsthöheren Codeklasse (CC7, CC8);

 - Zuordnen der Leistungen der einzelnen Code-Kanäle (19, 147, 83,...) auf die jeweilige Antenne (Ant1, Ant2)

20 entsprechend der orthogonalen Transmit Diversity in der bestimmten Codeklasse (CC6, CC7);

 - Durchführen einer Code-Kanal-Vertauschung entsprechend der tatsächlichen Zuordnung der Antennen (Ant1, Ant2) bezüglich den Codeklassen (CC2, CC3, CC4, CC5) der

25 tatsächlich aktiven Code-Kanäle (2, 3, 15, 20); und

 - Darstellen der Leistungen der vertauschten Code-Kanäle für zumindest eine Antenne (Ant1, Ant2).
2. Verfahren nach Anspruch 1,
- 30 **dadurch gekennzeichnet,**
- daß zur Darstellung der Leistung der tatsächlich aktiven Code-Kanäle (2, 3, 15, 20) die Leistung der zu den jeweiligen aktiven Code-Kanälen (2, 3, 15, 20) gehörenden Code-Äste zusammengefaßt dargestellt wird.
- 35
3. Signalanalysator zum Analysieren von CDMA-Signalen mit orthogonaler Transmit Diversity (OTD) für zumindest zwei Antennen (Ant1, Ant2), wobei das CDMA-Signal (5) über

mindestens eine von zumindest zwei Antennen (Ant1, Ant2) gesendet wird, mit einer Auswerteeinrichtung (3), die die Leistungen der einzelnen Code-Kanäle erfaßt und die bezüglich der
5 bestimmten darzustellenden Codeklasse (CC6, CC7) in der nächsthöheren Codeklasse (CC7, CC8) erfaßten, entsprechend der orthogonalen Transmit Diversity auf die jeweiligen Antennen (Ant1, Ant2) verteilten Code-Kanäle jeweils derjenigen Antenne (Ant1; Ant2) zugeordnet, die aufgrund
10 der orthogonalen Transmit Diversity bezüglich des aktiven Code-Kanals tatsächlich aktiv ist, und einer Anzeigevorrichtung (4), die die Leistung der den Antennen (Ant1; Ant2) durch die Auswerteeinrichtung (3) zugeordneten Code-Kanäle anzeigt.

15

4. Signalanalysator nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Anzeigevorrichtung (4) die Leistungen der Code-Kanäle für jeweils nur eine tatsächlich aktive Antenne
20 (Ant1; Ant2) darstellt.

5. Signalanalysator nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Anzeigevorrichtung (4) die Leistungen von aktiven
25 Code-Kanälen als Summe der Leistungen der einzelnen Code-Äste darstellt.

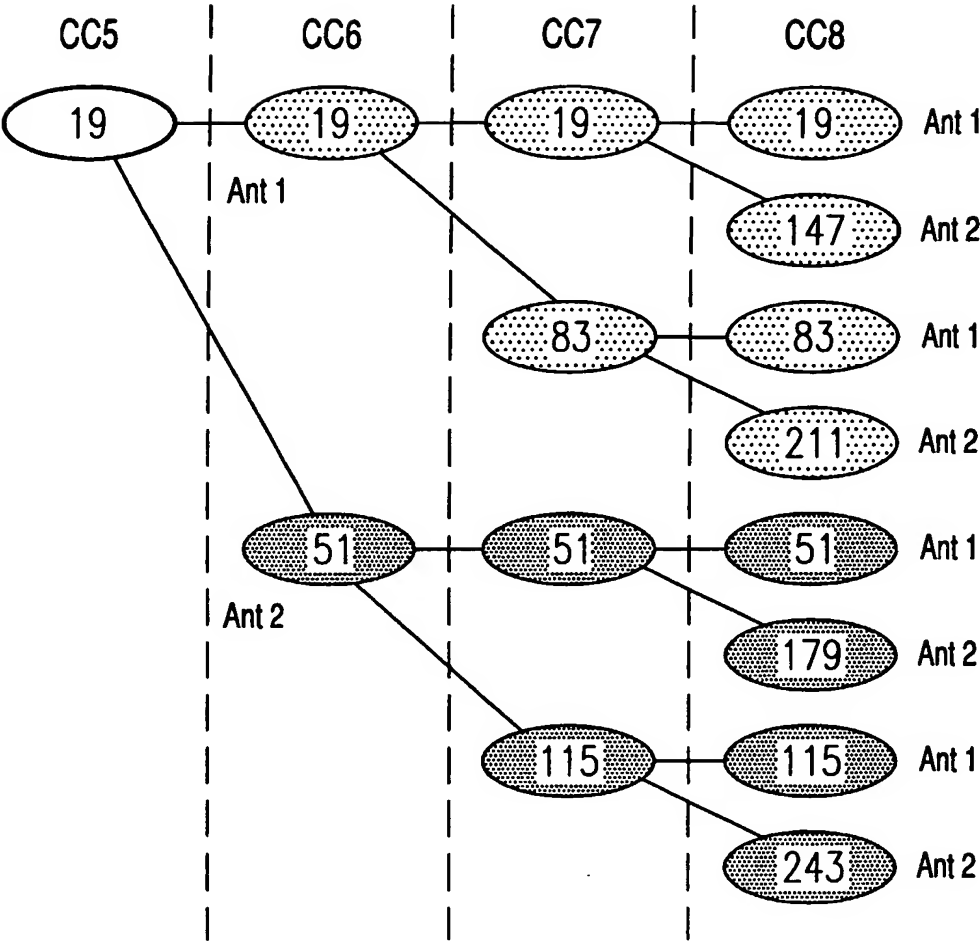


Fig. 1

2/5

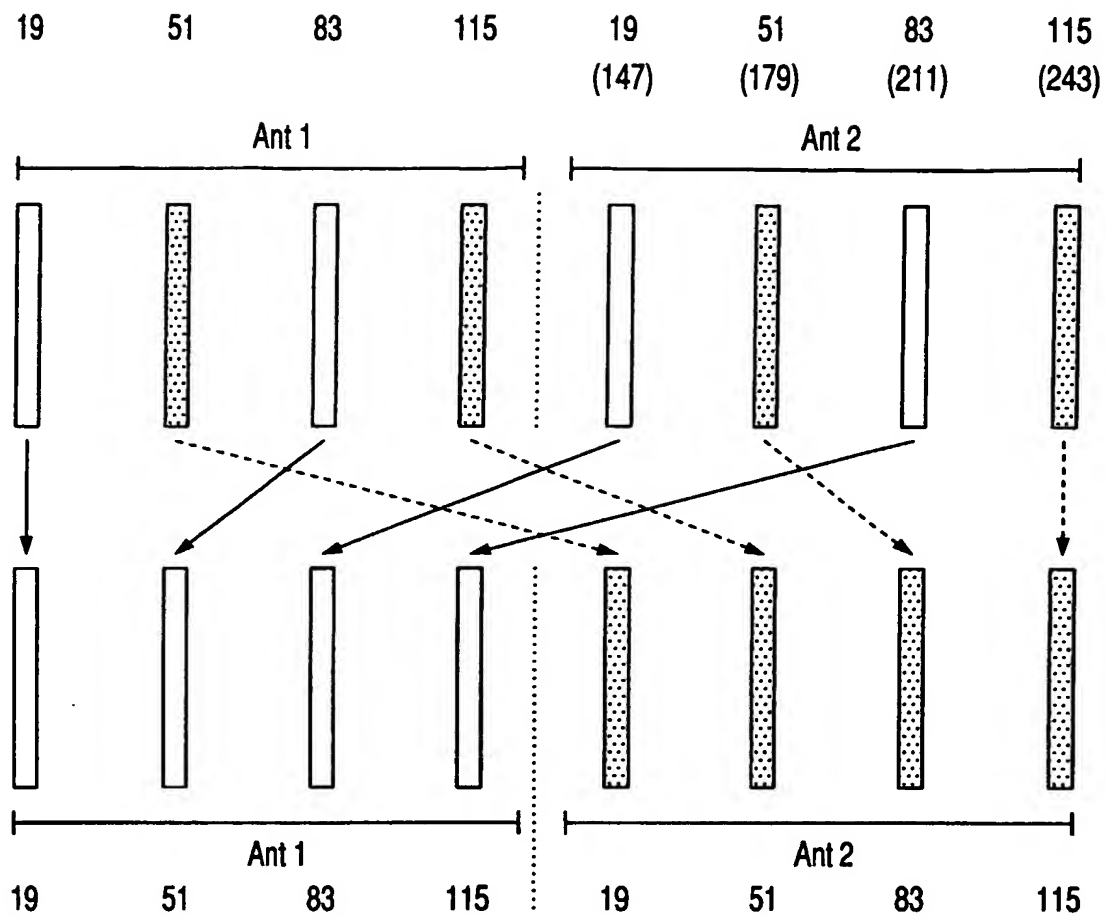


Fig. 2

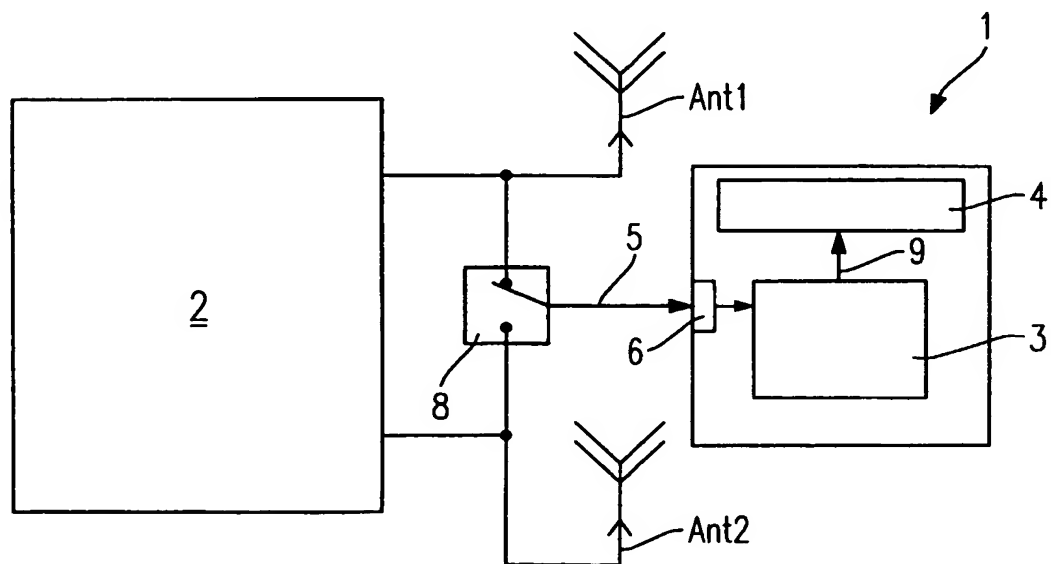
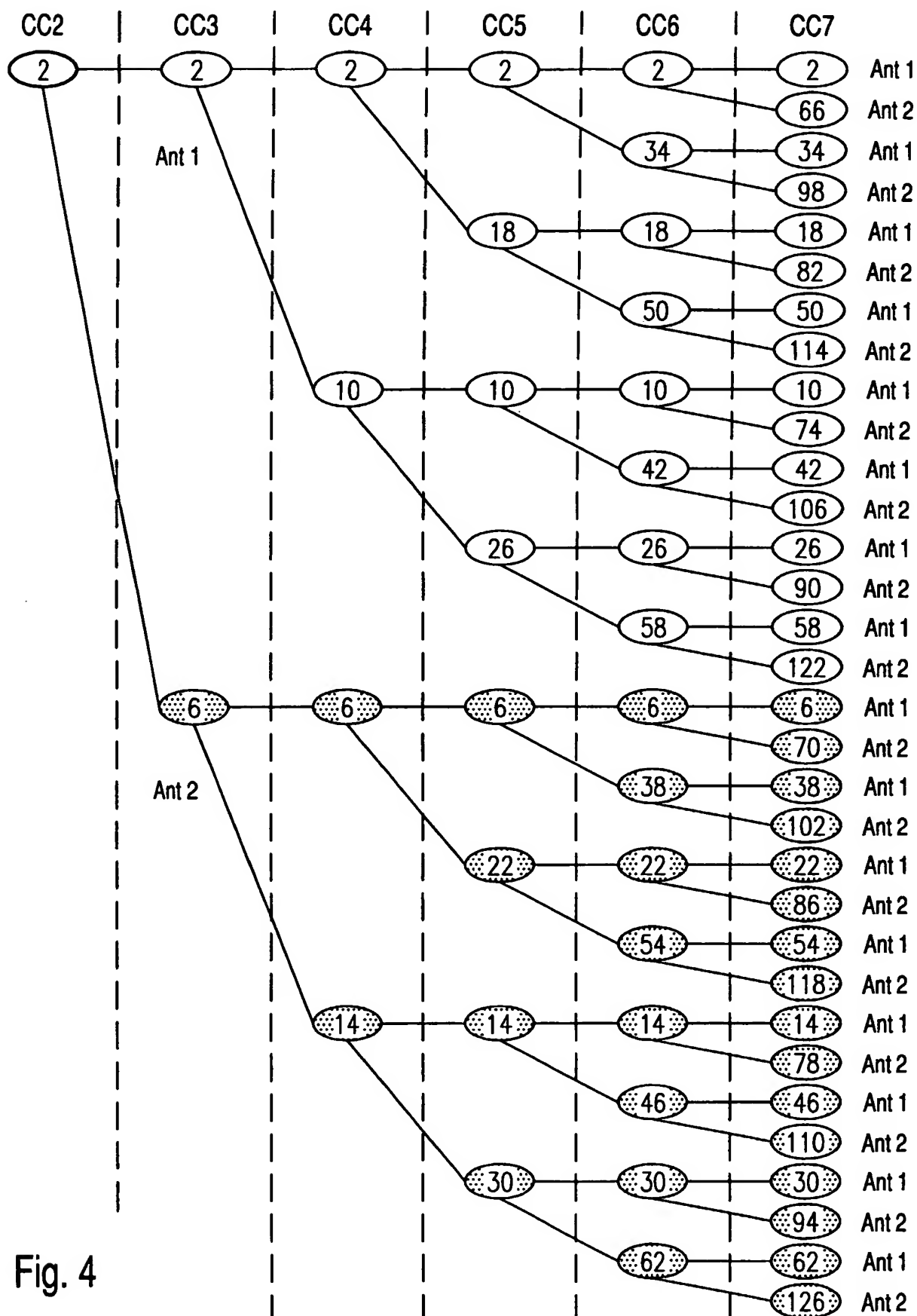


Fig. 3

3/5



4/5

Fig. 5A

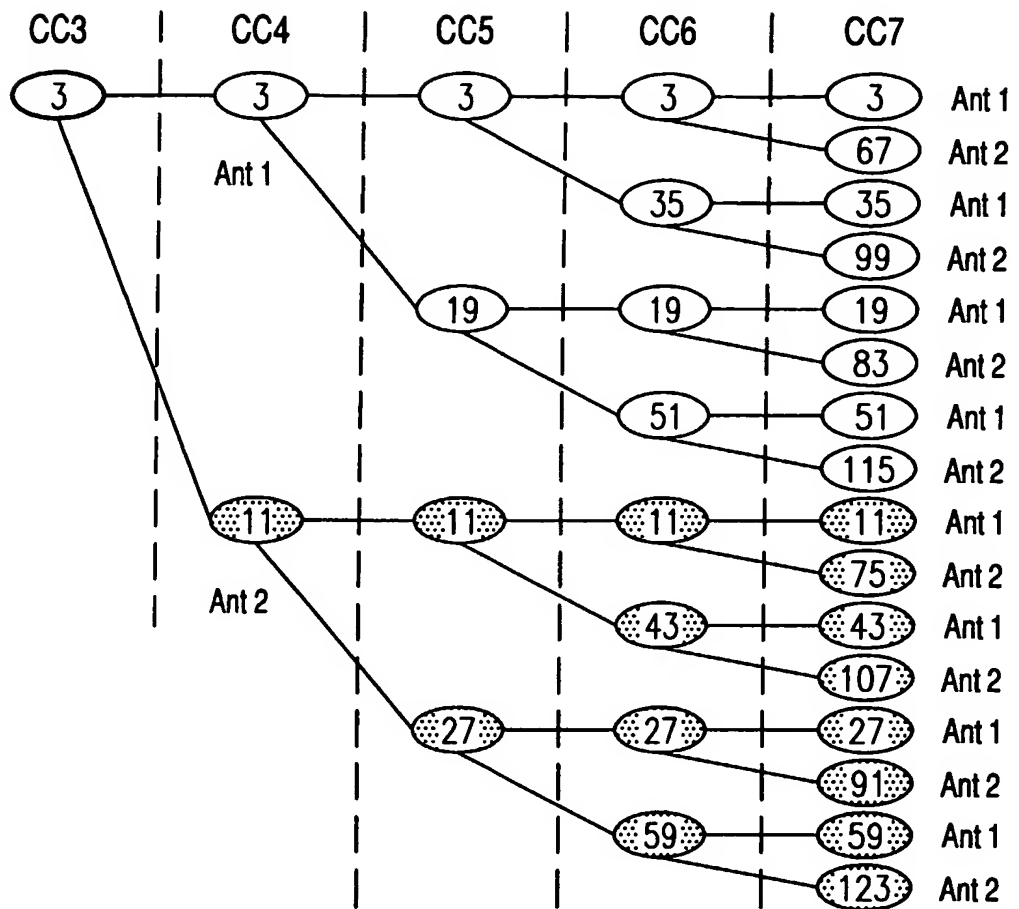


Fig. 5B

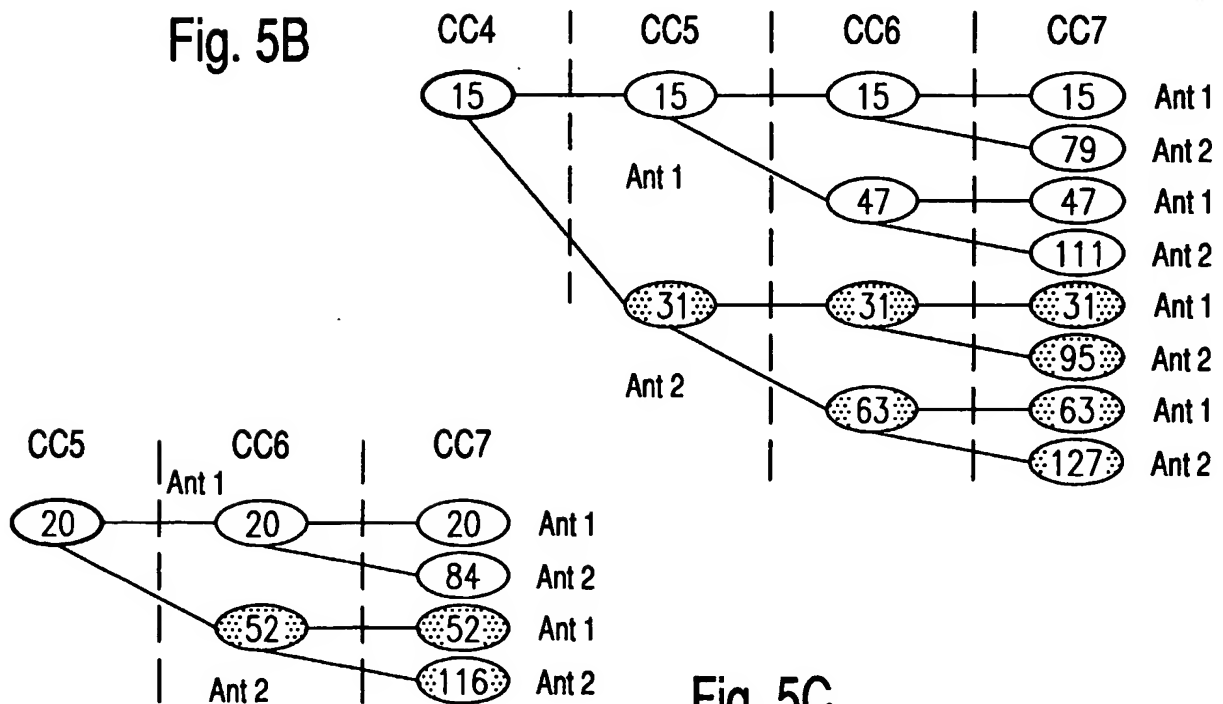


Fig. 5C

5/5

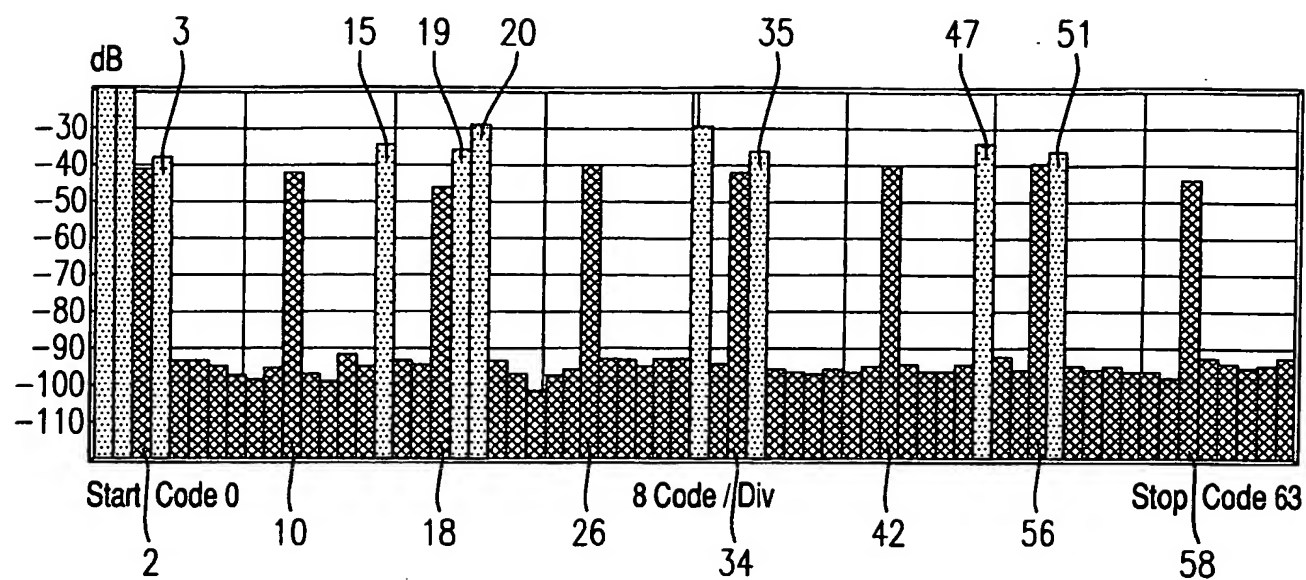


Fig. 6

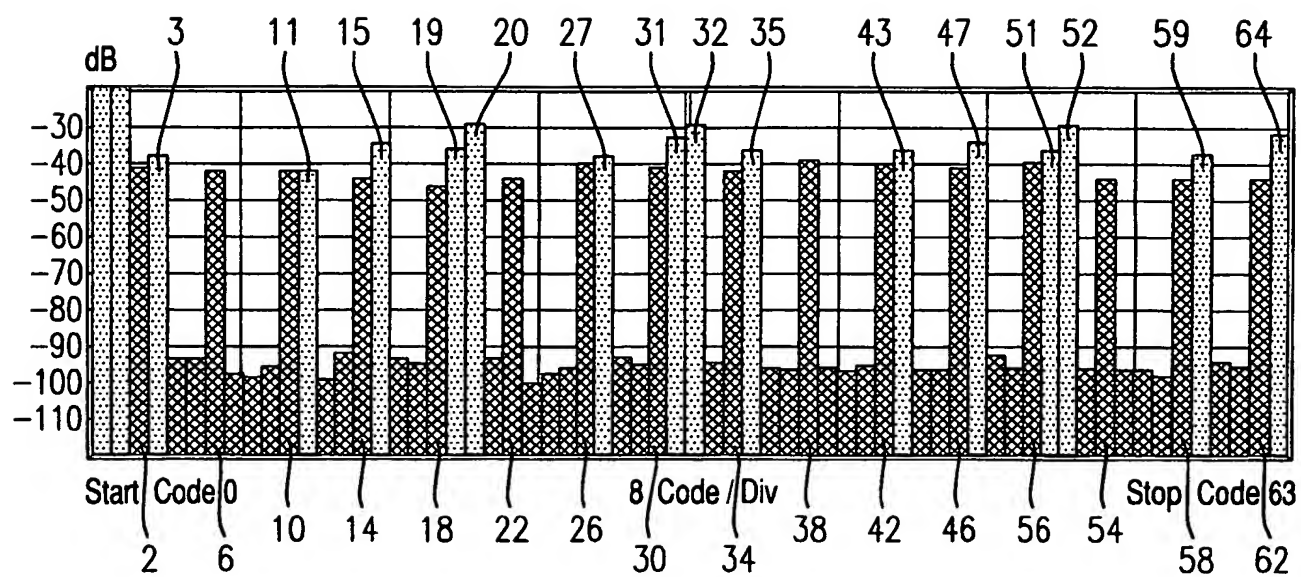


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/03/04567

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H04B17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 219 340 B1 (NEELEY JOHN E ET AL) 17 April 2001 (2001-04-17) cited in the application column 3, line 30 -column 4, line 19; figures 1,2 --- -/--	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 August 2003

Date of mailing of the international search report

21/08/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sieben, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte

Application No

P

P 03/04567

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WANG K ET AL: "NEW DIFFERENTIAL TRANSMISSION SCHEME WITH TRANSMIT DIVERSITY FOR DS-CDMA SYSTEMS" VTC FALL 2001. IEEE 54TH. VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE. PROCEEDINGS. ATLANTIC CITY, NJ, OCT. 7 - 11, 2001, IEEE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, NEW YORK, NY: IEEE, US, vol. 1 OF 4. CONF. 54, 7 October 2001 (2001-10-07), pages 232-236, XP001113784 ISBN: 0-7803-7005-8 section II figure 1 ---	1-5
A	US 6 173 005 B1 (ROHANI KAMYAR ET AL) 9 January 2001 (2001-01-09) column 2, line 32 - line 47 column 12, line 59 -column 13, line 25; figures 4,8 -----	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

P 03/04567

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6219340	B1	17-04-2001	GB 2338378 A , B JP 2000036802 A	15-12-1999 02-02-2000
US 6173005	B1	09-01-2001	BR 9811628 A CA 2302491 A1 CN 1270716 T EP 1020039 A1 JP 2001515295 T WO 9912274 A1	22-01-2002 11-03-1999 18-10-2000 19-07-2000 18-09-2001 11-03-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte des Aktenzeichen

P 03/04567

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04B17/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 219 340 B1 (NEELEY JOHN E ET AL) 17. April 2001 (2001-04-17) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 30 -Spalte 4, Zeile 19; Abbildungen 1,2 --- -/--	1-5

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

g Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. August 2003

Abmeldedatum des internationalen Recherchenberichts

21/08/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sieben, S

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WANG K ET AL: "NEW DIFFERENTIAL TRANSMISSION SCHEME WITH TRANSMIT DIVERSITY FOR DS-CDMA SYSTEMS" VTC FALL 2001. IEEE 54TH. VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE. PROCEEDINGS. ATLANTIC CITY, NJ, OCT. 7 - 11, 2001, IEEE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, NEW YORK, NY: IEEE, US, Bd. 1 OF 4. CONF. 54, 7. Oktober 2001 (2001-10-07), Seiten 232-236, XP001113784 ISBN: 0-7803-7005-8 section II Abbildung 1	1-5
A	US 6 173 005 B1 (ROHANI KAMYAR ET AL) 9. Januar 2001 (2001-01-09) Spalte 2, Zeile 32 - Zeile 47 Spalte 12, Zeile 59 - Spalte 13, Zeile 25; Abbildungen 4,8	1-5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

P 03/04567

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6219340	B1	17-04-2001	GB	2338378 A ,B	15-12-1999
			JP	2000036802 A	02-02-2000
US 6173005	B1	09-01-2001	BR	9811628 A	22-01-2002
			CA	2302491 A1	11-03-1999
			CN	1270716 T	18-10-2000
			EP	1020039 A1	19-07-2000
			JP	2001515295 T	18-09-2001
			WO	9912274 A1	11-03-1999